**Anna Medvecová 3.KM**

**Zdravie - všeobecne, imunitný systém**

Zdravie je stav telesného, duševného a sociálneho blaha. Je to opak choroby, nielen jej neprítomnosť alebo poruchy funkcie. Zdravie je forma existencie organizmu, ktorá sa buď vylučuje s chorobou, alebo prechádza do choroby.

Svetová zdravotnícka organizácia definuje zdravie ako „stav kompletnej fyzickej, duševnej a sociálnej pohody a nielen ako stav neprítomnosti choroby a slabosti”. Napriek tomu, že to je užitočná a presná definícia, niekto to môže považovať za idealistické a nereálne. Podľa tejto definície SZO, 70 – 95 % populácie je nezdravých.

Zdravie je optimálny funkčný stav živého systému v totalite jeho aktívnych a reaktívnych životných prejavov. Toto optimum ako konkrétna totalita možných životných prejavov je rozdielne u jednotlivých druhov a v rámci druhov u populácií, pohlaví, indivíduí, resp. v jednotlivých štádiách individuálneho vývinu.

Podľa všetkého, čo bolo doteraz povedané, nie je zdravie trvalý a nepremenný stav. Ide o dynamický proces, ktorý vychádza zo sústavného vzájomného pôsobenia organizmu na prostredie a naopak, vedie k maximálnemu rozvoju daných možností organizmu a prostredia, je to schopnosť vyvážiť zmeny vonkajšieho prostredia. Zmierňuje stupnicu nárokov na prostredie. Pod nárokmi prostredia sa rozumejú extrémne, teplotné, tlakové a iné výkyvy vonkajšieho prostredia a zdravie je schopnosť organizmu adaptovať sa na toto vonkajšie prostredie. Na vonkajšie prostredie a interakciu organizmu s ním sa dívame z fyzikálneho, chemického, biologického a psychického aspektu, ktorý treba chápať v dimenziách objektivity a subjektivity, kvality a kvantity.

Pojem zdravia je základným pojmom všeobecnej biológie a medicíny.

**Význam zdravia pre jedinca a spoločnosť**

Význam zdravia pre jedinca a spoločnosť je jasný. V zdravej spoločnosti sa môže vyvíjať zdravý jedinec a zdraví jedinci tvoria zdravú spoločnosť. Ľudská spoločnosť sa vyvíja a na to potrebuje čoraz viacej materiálnych hodnôt, ktoré si môže zadovážiť rozšírením reprodukcie spoločenskej výroby. Na toto rozšírenie produkcie potrebuje zabezpečiť reprodukciu osobného-subjektívneho činiteľa, čiže pracovnú silu a rozvíjať jej schopnosti, ako aj pasívneho činiteľa čiže výrobné prostriedky. Pre jedinca má tiež zdravie samozrejme obrovský význam, ktorý by sa mohol vyjadriť už uvedenou definíciou WHO o zdraví, ako aj vyššie uvedenými vzťahmi.

Zabezpečenie zdravia pre spoločnosť, ako bolo už uvedené, má veľký význam pre jedinca. Na Slovensku bol na tento účel vydaný zákon č. 355/2007-Zbierka zákonov SR.

Zdraviu sa ľudia venovali aj v minulých storočiach. Napr. Katechyzmus o zdravi pro obecný lid a školskou mládež z r. 1795 sa venuje životospráve, hygiene a zdravotno-osvetovým témam.

**Imunitný systém**

Imunitný systém je jeden zo základných mechanizmov udržiavania homeostázy a integrity organizmu rozlišovaním škodlivého od neškodného. Správne fungovanie imunitného systému zahŕňa obranyschopnosť voči patogénom, autotoleranciu voči vlastnému tkanivu hostiteľa a imunitný dohľad nad zmutovanými a tumorigénnymi bunkami.

Veda zaoberajúca sa imunitným systémom a imunitou sa nazýva imunológia.

Imunitné mechanizmy môžme rozdeliť do dvoch základných kategórií: prirodzenej (neadaptívnej) a antigénne špecifickej (adaptívnej). Obe kategórie zahŕňajú ako humorálnu (komplement, lektíny, chemokíny a protilátky), tak i bunkovú zložku (myeolidné a lymfoidné bunky).

Patogenita imunitného systému môže vyústiť do autoimunitných a imunodeficientných chorôb ale aj do rakoviny.

**Evolúcia**

Imunitný systém vznikol u takmer všetkých organizmov ako odpoveď či reakcia na vonkajšie prostredie so snahou prežiť. Imunitný systém bol a je nesmierne dôležitý systém, vďaka ktorému sa organizmy mohli vystaviť vonkajšiemu nehostinnému prostrediu a konkurovať iným organizmom. Ako sa organizmy vyvíjali vyvíjal sa aj ich imunitný systém, od jednoduchého u baktérií až po veľmi zložitý u stavovcov. Imunitný systém vo forme nešpecifickej imunity je prítomný i u najjednoduchších baktérií, ktoré dokážu produkovať enzýmy, ktoré ich chránia pred vírusmi. Z hľadiska nešpecifickej imunity môžeme medzi organizmy s imunitným systémom zaradiť aj vírusy, lebo si tiež vyvinuli rôzne mechanické či chemické bariéry, ktoré ich chránia pred vonkajším prostredím a tým dokážu čiastočne vzdorovať prostrediu. Ako sa organizmy vyvíjali na čoraz zložitejšie formy života, vyvíjal sa aj ich imunitný systém, vyvinula sa špecifická imunita založená na imunologickej pamäti. Táto špecifická imunita je prítomná takmer u všetkých vyšších eukaryotických organizmov, napr. u stavovcov. Špecifický imunitný systém sa skladá z mnohých protilátok a špecializovaných buniek, ktoré nie sú prítomné v nešpecifickom imunitnom systéme. Je treba spomenúť, že i vírusy či baktérie sa taktiež dokážu relatívne rýchlo (mesiace až roky) prispôsobiť vonkajšiemu prostrediu, je to prípad reakcie na antibiotiká či antivirotiká, ale na to je potrebná rozsiahlejšia zmena ich genetického kódu ako v prípade lymfocytov v špecifickej imunite, čiže nejde o imunitu ale o evolučnú adaptáciu.

**Hlavné zložky imunitného systému**

Imunitné reakcie prebiehajú vďaka rôznym druhom buniek a molekúl a ich vzájomným interakciám. Bunky imunitného systému spolu s bunkami mezenchymálneho pôvodu a ďalšími štruktúrami tvoria funkčné a anatomické celky, lymfatické orgány.

**Bunky imunitného systému**

Medzi bunky imunitného systému zaraďujeme hlavne biele krvinky (leukocyty), ktoré pochádzajú z pluripotentných kmeňových buniek v kostnej dreni. Kmeňovosť buniek v kostnej dreni sa udržuje po celý život a pod vplyvom rôznych faktorov sa diferencujú. Základné bunkové populácie vznikajúce z kmeňových buniek v kostnej dreni sú myeolidné a lymfoidné prekurzory.

Z myeolidného progenitoru vznikajú dendritické bunky a v krvi cirkulujúce monocyty (v tkanive sa diferencujú na makrofágy), žírne bunky (mastocyty) a granulocyty (neutrofily, eozinofily, bazofily). Z myeolidnej línie pochádzajú i červené krvinky (erytrocyty) a krvné doštičky (trombocyty).

Z lymfoidného progenitoru sa vyvíjajú NK bunky (prirodzení zabíjači) a T a B bunky. Z T buniek sa diferencujú efektorové bunky: pomocné CD4, cytotoxické CD8, γδT bunky a T regulačné bunky. Z B buniek sa diferencujú pamäťové a plazmatické efektorové bunky.

**Molekuly imunitného systému**

Tieto molekuly sú súčasťou bunkovej membrány alebo sú rôznymi typmi buniek sekretované. Medzi molekuly imunitného systému patria: antigénne špecifické receptory na povrchu T a B buniek (TCR, BCR), MHC glykoproteíny I. a II. triedy, zložky komplementu, adhezívne, kostimulačné, chemokínové molekuly, protilátky, cytokíny a ich receptory, Fc receptory a receptory pre zložky mikrobiálnych povrchov.

**Lymfatické orgány**

Lymfatické orgány a tkanivá delíme na primárne a sekundárne. Ako primárne lymfatické orgány označujeme thymus a kostnú dreň. Sú miestom vzniku, diferenciácie a vývinu imunokompetentných buniek.

Medzi sekundárne lymfatické orgány zaraďujeme slezinu, lymfatické uzliny a slizničné lymfoidné tkanivo. Sú miestom, kde prebiehajú hlavné fázy antigénne špecifických imunitných reakcií.

Lymfatické cievy, ktoré vedú do uzlín, sa nazývajú aferentné cievy. Privádzajú lymfu a antigény, poprípade antigény na antigén prezentujúcich bunkách. Cievy, ktoré odvádzajú lymfu do krvného obehu, sa nazývajú eferentné cievy. Tie majú za úlohu odvádzať leukocyty do krvného obehu a potom do tkanív. Arteriálnou krvou sú prinášané do uzlín naivné lymfocyty z kostnej drene a týmusu. K organizovanému styku T a B lymfocytov s rôznymi druhmi antigén špecifickými bunkami dochádza v slezine a uzlinách. Prebieha proliferácia, diferencácia a napokon konečný vznik efektorových lymfocytov.

**Druhy imunitných mechanizmov**

Imunitný systém chráni organizmus pred infekciou spôsobenou patogénom s vzrastajúcou špecifitou zložiek imunitného systému. Mechanické bariéry zabraňujú vniknutiu patogénu do tela hostiteľa. Ak patogén prejde cez bariéry, prirodzený imunitný systém poskytne rýchlu, ale v mnohých prípadoch nešpecifickú imunitnú odpoveď. Ak patogén unikne prirodzenej imunite, adaptívna imunita, ktorá bola predtým aktivovaná prirodzenou imunitou, dokáže adaptovať svoju odpoveď počas infekcie a zvýšiť šance na odstránenie patogénu. Po odstránení patogénu vzniká imunologická pamäť, ktorá umožňuje rýchlejšiu a účinnejšiu imunitnú odpoveď pri reinfekcii.

|  |  |
| --- | --- |
| **Prirodzený imunitný systém** | **Adaptívny imunitný systém** |
| imunitná odpoveď hlavne nešpecifická | antigén špecifická imunitná odpoveď |
| rýchla odpoveď takmer okamžite | odpoveď až po niekoľkých dňoch od infekcie |
| bunkové a humorálne komponenty | bunkové a humorálne komponenty |
| žiadna imunologická pamäť | imunologická pamäť |

**Prirodzený imunitný systém**

Nešpecifický imunitný systém alebo nešpecifická imunita je charakterizovaný rýchlou ale vždy tou istou odpoveďou voči patogénom. Nešpecifický imunitný systém je prítomný od narodenia, je vrodený. Zložky nešpecifického imunitného systému:

Mechanické bariéry a mechanické reakcie

Chemické bariéry

Chemické látky

Bunky

Zápal

**Mechanické bariéry a mechanické reakcie**

Tvoria bariéru alebo nehostinné prostredie, ktoré bráni vstupu patogénov do organizmu. Mechanické bariéry a mechanické reakcie sú v niektorých prípadoch charakterizované ako samostatná časť imunitného systému, možno ju však klasifikovať ako súčasť nešpecifickej imunity. V prípade človeka a iných cicavcov to je pokožka pokrývajúca telo organizmu a sliznica na povrchu dutín, ktorá vystiela i vnútrajšok dutín a orgánov, bráni vniknutiu mikroorganizmov do vnútra organizmu. Jedným z príkladov mechanických bariér je prirodzená mikroflóra nachádzajúca sa v tenkom čreve, ktorá bráni premnoženiu patogénnych baktérií. Prirodzená mikroflóra sa skladá hlavne z baktérií rodu Lactobacillus.

Medzi mechanické reakcie patrí napríklad kašľanie (proces vypudzovania nečistôt alebo patogénov z priedušnice či priedušiek) a kýchanie (proces vypudzovania nečistôt alebo patogénov z nosohltanu alebo nosnej dutiny). Medzi mechanické reakcie, ktorých úlohou okrem iného je aj ochrana organizmu, je tvorba moču, výkalov či sĺz.

**Chemické bariéry**

Chemické bariéry nás chránia pred vniknutím patogénov do tela. Koža a dýchací systém vylučujú antimikrobiálne látky, ako je napr. beta-defenzín. Enzýmy, ako sú lyzozým a fosfolypáza A2 v slinách, slzách, a materskom mlieku, sú taktiež antimikrobiálne. Slzy navyše obsahujú NaCl, ktorý priamo likviduje patogény. Pošvové výlučky sú mierne kyslé a tým znemožňujú premnoženie patogénnych baktérií. Semeno obsahuje antibakteriálny zinok. Žalúdočné kyseliny, enzým proteáza a kyselina chlorovodíková sú taktiež chemickou bariérou v žalúdku.

**Chemické látky**

Zahŕňajú špecializované chemické latky, zväčša peptidovej povahy, ktoré priamo alebo nepriamo ovplyvňujú činnosť patogénov. Medzi ne patria:

**Komplementné proteíny**

Skupina najmenej 21 proteínov, ktoré v prípade infekcie zvyšujú cievnu priepustnosť, spôsobujú zápal, podporujú fagocytózu a priťahujú biele krvinky čiže leukocyty.

**Interferón**

Proteín, ktorého úlohou je chrániť ešte vírusmi nenapadnuté bunky, napr. ak vírus napadne bunku, táto bunka vylúči interferón, ktorý sa naviaže na bunkové receptory ešte nenapadnutých buniek a tie začnú produkovať antivirálne proteíny ako odpoveď na možné napadnutie vírusmi.

**Histamín**

Amín vylúčený zo žírnych buniek počas alergickej reakcie. Histamín spôsobuje vazodilatáciu (rozšírenie ciev, ich priechodnosť), vylučovanie endokrinných žliaz, zápal a spuchnutie.

Pyrogény

Látky spôsobujúce horúčku a tým nepriaznivé prostredie pre množenie patogénov.

**Bunky**

Medzi bunky tvoriace nešpecifický imunitný systém patria leukocyty a žírne bunky. V nešpecifickej imunite sa uplatňujú všetky granulocyty a niektoré agranulocyty. Medzi granulocyty patria:

Neutrofilné granulocyty – sú primárne zodpovedné za fagocytózu, patria medzi najviac zastúpené biele krvinky.

Eozinofilné granulocyty – sú primárne zodpovedné za zápal hlavne počas alergickej reakcie.

Bazofilné granulocyty – sú zodpovedné za zápal.

Medzi agranulocyty tvoriace nešpecifickú imunitu patria:

Monocyty – v tkanivách sa menia na makrofágy, sú zodpovedné za fagocytózu.

NK lymfocyty – lymfocyty zodpovedné za elimináciu nádorových a vírusmi infikovaných buniek

Žírne bunky – sú zodpovedné za vylučovanie histamínu počas alergickej reakcie, nepatria medzi leukocyty.

Aby leukocyty mohli fungovať efektívne, je dôležité aby boli v mieste infekcie alebo prítomnosti parazitov čo najrýchlejšie, túto efektivitu leukocytov odhliadnuc od typu imunitného systému zabezpečujú tzv. chemotaktické faktory, ako sú napr. histamín alebo komplementné proteíny. Chemotaktické faktory slúžia ako označovatele infekcie a priťahujú leukocyty. Sú vylučované buď leukocytmi alebo tkanivami. Bunky nešpecifického imunitného systému vzájomne kooperujú s bunkami špecifického imunitného systému.

**Zápal**

Zápal je komplikovaný proces skladajúci sa z niekoľkých krokov, ktorého hlavnou funkciou je zamedzenie rozmnožovania patogénov s cieľom ich zničenia alebo vypudenia. Zápal je spôsobený vylúčením látok (napr. pyrogénov, histamínov), spôsobujúcich sčervenanie, opuch alebo bolesť, hlavne z leukocytov. Zápal spôsobuje vazodolatáciu ciev a slúži ako označovateľ miesta infekcie pre ďalšie leukocyty. Zápal taktiež ústi do zvýšenia teploty miesta infekcie, čo pôsobí nepriaznivo na reprodukcie patogénov. Zápal môže byť buď lokálny, alebo systematický (celkový).

**Adaptívny imunitný systém**

Špecifický imunitný systém alebo špecifická imunita je založená na špecifickej odpovedi organizmu voči patogénom, to znamená, že bunky patriace do špecifického imunitného systému dokážu rozoznať, odpovedať a zapamätať si určitú látku – antigén. Antigény su špecifické molekuly, zväčša sú situované na povrchu vírusov, baktérií alebo prvokov ale taktiež sa nachádzajú aj na povrchu všetkých buniek organizmu. Antigény sú proteínovej alebo polysacharidovej povahy. Hlavným cieľom antigénov je rozoznateľnosť vlastných a cudzích buniek organizmu. Antigény, ktoré sú telu určitého jedinca cudzie, vyvolávajú imunitnú reakciu, napr. pre človeka sú cudzie antigény chrípky a mnoho ďalších. Antigény sa taktiež uplatňujú pri nešpecifickom imunitnom systéme. Antigény u buniek špecifického imunitného systému vyvolávajú produkciu protilátok – imunoglobulínov. Bunkami špecifického imunitného systému sú lymfocyty a to buď B-lymfocyty alebo T-lymfocyty.

 

